

STUDI PENANGANAN TUNDAAN PERGERAKAN DI PERSIMPANGAN EMPAT BANARAN-SEKARAN

Alfa Narendra¹, Agung Budiwirawan²

^{1,2}) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang (UNNES)
Kampus Unnes Gd E4, Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229, email: alfanarendra@gmail.com

Abstract: *At Banaran, Sekaran intersection. Morning peak hour occurs before 7am, since the first classes begins at 7am. Generally, traffic flows decline after 12am. On site Origin-Destination pattern shows that south to north streams are dominant. There was single peak hour, 12:15-13:15. There are three alternatives based on Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Indonesia Highway Capacity Manual). Firstly do nothing, secondly geometric enhancement and the latest is building a roundabout. First alternative will drive into saturated intersection. Whereas its degree of saturation will became 0,74 which closed to 0,75 saturated value. Second alternative is relative small impact in DS, reducing only 0,06 into 0,68. Meanwhile, selected roundabout alternative is reduce DS into mentioned direction N-E 0,25, E-S 0,25, S-W 0,24, W-N 0,27.*

Key words: *Flows, Origin Destination, Degree of Saturation*

Abstrak: Di Simpang Empat Lengan Banaran – Sekaran, peningkatan volume dominan terjadi sebelum jam 07.00 WIB, karena kegiatan perkuliahan jam pertama adalah jam 07.00 WIB, dan penurunan volume dominan terjadi setelah jam 12.00 WIB. Pola asal-tujuan menunjukkan pergerakan didominasi pergerakan Utara-Selatan, dengan asal pergerakan dominan dari Selatan. Hanya ada satu jam puncak, 12.15 – 13.15.

Dari hasil perhitungan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia, alternatif pertama, yaitu alternatif dengan kondisi saat ini (do nothing), menghasilkan derajat kejenuhan (Degree of Saturation=DS) sebesar 0,74, mendekati DS jenuh yang sebesar 0,75. Perhitungan alternatif kedua, berupa perbaikan geometrik, pemberian rambu dan marka jalan hanya mampu menurunkan DS sebesar 0,06 menjadi 0,68. Alternatif ketiga sebagai alternatif terpilih, berupa jalinan bundaran, menghasilkan Derajat kejenuhan bagian jalinan arah U-T sebesar 0,25, T-S 0,25, S-B 0,24, B-U 0,27.

Kata kunci: Pola Pergerakan, Asal – Tujuan, Derajat Kejenuhan

PENDAHULUAN

Simpang Empat Lengan Banaran-Sekaran, merupakan poros pergerakan utama pergerakan asal dan tujuan di Kawasan Kampus Universitas Negeri Semarang (UNNES). Daerah di sebelah selatan simpang (Sekaran, Muntal, Ngijo) , merupakan daerah tempat tinggal sebagian besar mahasiswa dan karyawan UNNES dan akses alternatif dari Ungaran dan sekitarnya ke Daerah Semarang Bawah. Di sebelah utara simpang (Banaran) merupakan jalan akses terdekat dari Daerah Semarang Bawah menuju Kampus UNNES. Sementara itu di sebelah Barat dan Timur simpang adalah

tempat kegiatan belajar mengajar dan kegiatan pendukungnya.

Sebagaimana diamanatkan dalam undang-undang Nomor 14 Tahun 1992 tentang lalulintas dan Angkutan Jalan, pasal 8 ayat (1) untuk menunjang pengoperasian jalan tersebut serta untuk keselamatan, keamanan, ketertiban, kelancaran lalulintas dan kemudahan bagi pemakai, jalan wajib dilengkapi dengan :

- a. Rambu rambu lalulintas
- b. RPPJ
- c. Marka jalan
- d. Alat pemberi isyarat lalulintas (APILL)
- e. Alat pengendali dan alat pengamanan pemakaian jalan

Fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan maupun di luar jalan.

Penanganan Tundaan Pergerakan ini dimaksudkan untuk :

- a. Mengatur dan menyederhanakan lalu lintas dengan melakukan pemisahan terhadap tipe, kecepatan dan pemakai jalan yang berbeda untuk meminimumkan gangguan terhadap lalu lintas.
- b. Mengurangi tingkat kemacetan lalu lintas dengan menaikkan kapasitas atau mengurangi volume lalu lintas pada suatu jalan. Peningkatan kapasitas atau optimalisasi ruas dan simpang jalan dapat dilakukan dengan penataan sistem hirarki jalan, kontrol terhadap penggunaan lahan di tepi jalan, melengkapi rambu, marka jalan dan pengendalian lalu lintas, pengeturan arus lalu lintas serta perbaikan geometri.
- c. Meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan.

Sedangkan tujuannya adalah sebagai berikut :

- a. menyeimbangkan permintaan dengan sarana penunjang yang tersedia,
- b. Meningkatkan tingkat keselamatan pengguna,
- c. Melindungi dan memperbaiki kondisi lingkungan tempat arus lalu lintas itu berada.
- d. Merekomendasikan kebutuhan fasilitas lalu lintas.

METODOLOGI

Penyusunan Model

Penyusunan model dimaksudkan untuk

mempresentasikan gambaran kuantitatif terhadap suatu fenomena tertentu. Dalam studi ini model yang dimaksud meliputi :

Model perwilayahan yang merupakan representasi zona-zona (mintakat) yang memiliki atribut-atribut yang saling berinteraksi yang menimbulkan pergerakan antar mintakat tersebut.

Model pergerakan (O-D) dalam bentuk matriks/matematis maupun grafis yang mempresentasikan distribusi pergerakan antar zona dalam suatu wilayah

Model Jaringan Jalan adalah suatu bentuk tampilan grafis jaringan jalan beserta atributnya (hirarki, fungsi dan besaran-besaran geometri)

Penentuan Wilayah Studi dan Sistem Zona

Sebelum dilakukan penentuan wilayah, terlebih dahulu perlu dilakukan beberapa tahapan:

Penentuan Zona, dilakukan dengan membagi wilayah studi dengan zona-zona lalu lintas dalam, sedangkan untuk luar wilayah studi dibentuk zone luar.

Penentuan Garis Tabir (Screen Line), garis tabir adalah suatu garis yang membagi daerah studi sedemikian sehingga perjalanan yang memotongnya mudah diukur.

Penentuan Hierarki Zone, penentuan hierarki zone ini dibagi zona dalam dan zona peralihan yang ukuran daerahnya bervariasi menurut tingkat kepadatan.

Identifikasi Masalah

Tahapan ini akan melibatkan analisis yang diperoleh atas dukungan penggabungan model-model tersebut untuk mendapatkan gambaran seberapa besar pembebanan jaringan jalan terhadap besarnya pergerakan

antar zona yang dihubungkan, maupun sarananya. Dari analisis ini diharapkan muncul kinerja persimpangan. Begitu pula berkaitan dengan kondisi prasarana dan lingkungannya. Indikator kinerja yang lain adalah indikator berkaitan dengan kinerja lalu lintas seperti kecepatan, tundaan, kecelakaan, kenyamanan dan pelayanan.

Perumusan dan Skenario Pemecahan

Tahap ini merupakan tahapan yang diperlukan untuk merumuskan sasaran yang harus dipilih yang berupa strategi dan taktik, serta pemilihan skenario.

Strategi

Berikut ini beberapa rekomendasi menurut *Federal Highway Administration dan US-Department of Transportation* direkomendasikan strategi dan taktik sebagai berikut:

Strategi : Operasi lalu lintas di ruas dan persimpangan

Taktik :

- a. Pelebaran (perbaikan geometri) jalan dan persimpangan
- b. Jalan satu arah
- c. Jalur khusus gerakan berbelok
- d. Larangan berbelok
- e. Penggunaan bahu jalan

Strategi : Pejalan kaki dan sepeda

Taktik :

- a. Pembangunan Trotoar
- b. Jembatan Penyeberangan
- c. Jalur Khusus Sepeda
- d. Parkir Khusus untuk Sepeda
- e. Fasilitas keselamatan untuk Pejalan Kaki

Strategi : Manajemen Parkir

Taktik :

- a. Pelarangan Parkir di Badan Jalan
- b. Kontrol Parkir di Daerah Permukiman
- c. Pembatasan Parkir di Daerah Tertentu di Pusat Kota
- d. Fasilitas Parkir bagi Kendaraan Berokupansi Tinggi
- e. Pengaturan Tarif Parkir

Strategi : Sistem Pengoperasian Angkutan Umum

Taktik :

- a. Modifikasi Rute dan Jadwal Bus
- b. Pelayanan Bus Cepat
- c. Prioritas Bus di SLLL
- d. Peningkatan Terminal Bus

Strategi : Manajemen Angkutan Umum

Taktik :

- a. Program Peningkatan Penumpang
- b. Perbaikan dan Perawatan Bus
- c. Pengadaan Bus Baru
- d. Program Pemantauan Operasi Bus

Strategi : Pengaturan Jadwal

Taktik :

- a. Jam masuk Kerja dan Sekolah yang tidak Bersamaan dan Fleksibel

Manajemen

Pada pemilihan skenario pemecahan masalah, dikenal beberapa aspek manajemen yaitu :

Aspek Manajemen Kapasitas

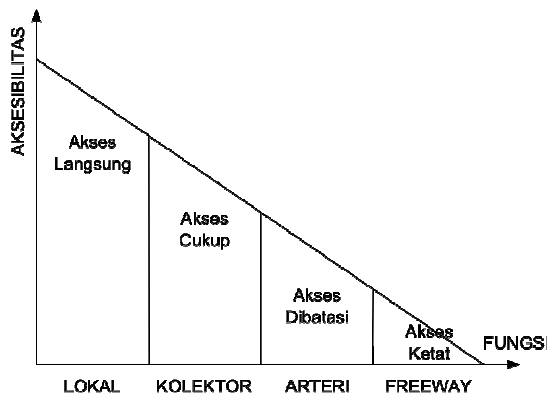
Manajemen Kapasitas meliputi tindakan pengendalian kapasitas pada :

- a. Ruas Jalan
- b. Persimpangan
- c. Koridor (Kawasan tertentu)

Pengendalian kapasitas dapat dilakukan dengan tindakan-tindakan sebagai berikut :

1. Pembatasan Akses

Pada dasarnya semakin banyak akses, maka semakin besar gangguan dan semakin kecil kapasitas kecepatan semakin rendah, sehingga dalam hal ini gangguan perlu diatur sedemikian rupa agar kapasitas tetap besar dan kecepatan mampu tinggi.



Gambar 1. Hubungan Aksesibilitas dan Fungsi Jalan

2. Kontrol Parkir

Kontrol parkir meliputi pembatasan waktu, tarif, perioda jam tertentu/sibuk dan pelarangan berhenti dan parkir di pinggir jalan, kebijaksanaan parkir. Penyediaan tempat parkir khusus dengan akses yang cukup. Tingkat control tergantung pada karakteristik lalu lintas dan aktivitas tata guna lahan, secara umum tergantung dari karakteristik dan ukuran suatu kota.

3. Penyediaan Frontage Road, Jalur Cepat, Jalur Lambat

Pembuatan jalur lambat dimaksudkan untuk meredam lalu lintas dari dan ke tata guna lahan yang berakses ke jalur utama/jalur cepat (frontage road) dan sebaliknya. Manuver lalu lintas tidak langsung berhadapan ke dan dari

jalur cepat tetapi mengumpul dulu di jalur lambat baru diberikan gap / opening dengan interval tertentu ke dan dari jalur cepat. Dengan demikian aksesnya dapat dibatasi, gangguan terhadap lalu lintas menerus dapat dieliminasi.

4. Peningkatan dan Optimalisasi Pengoperasian Persimpangan

Persimpangan merupakan simpul yang sangat menentukan kelancaran lalu lintas, optimalisasi pengoperasian persimpangan dengan signalisasi sistem lampu lalu lintas, pengaturan waktu siklus, fase pergerakan, dan koordinasi persimpangan pada sistem jaringan jalan akan meningkatkan kapasitas jaringan secara keseluruhan.

Aspek Manajemen Prioritas

Manajemen Prioritas ini dapat berupa :

a. Penyediaan Fasilitas Pejalan Kaki (Pedestrian)

Fasilitas pejalan kaki perlu diberikan untuk mengurangi gangguan lalu lintas baik lalu lintas kendaraan maupun keselamatan pejalan kaki sendiri. Fasilitas pejalan kaki untuk menyeberang dapat berupa zebra cross, pelican crossing, Jembatan Penyeberang atau terowongan

b. Kontrol Penggunaan jalur

Kontrol Penggunaan Jalur dapat berupa pemisahan penggunaan jalur menurut tipe dan kecepatan kendaraan, lajur khusus truk/ bus/ becak/ sepeda, pembuatan lajur pendakian, pembatasan penggunaan jalur (pelarangan truk, bus, becak), pembatasan penggunaan jalur untuk waktu tertentu.

Aspek Manajemen Permintaan

Pembatasan lalu lintas merupakan bagian dari manajemen kebutuhan lalu lintas (Demand Management) yang intinya bertujuan :

- a. Meningkatkan efisiensi penggunaan jaringan jalan
- b. Mengurangi variabilitas waktu tempuh
- c. Penghematan energi
- d. Perlindungan lingkungan lalu lintas
- e. Pengendalian tata guna lahan
- f. Persamaan (equity)

Tundaan

Tundaan adalah terakumulasinya lalu lintas dengan penggunaan moda yang tidak efisien, pada waktu yang sama, pada rute yang sama, pada tujuan yang sama dan karena keinginan untuk melakukan perjalanan yang bersamaan. Dengan demikian pendekatan pemecahan masalah tundaan adalah dengan mengeliminasi terjadinya akumulasi lalu lintas dengan jalan :

1. Merubah penggunaan moda perjalanan yang lebih efisien .

Hal ini dapat dilakukan dengan cara penggunaan angkutan masal (berokupansi tinggi), pemberlakuan Three-in-one dan pembatasan penggunaan kendaraan pribadi.

2. Merubah waktu perjalanan

Hal ini dapat dilakukan dengan penggiliran / penjadwalan / pendistribusian jam masuk dan pulang kantor dan sekolah, penerapan road pricing, atau dengan penerapan parking policy.

3. Merubah rute perjalanan

Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan pembatasan rute pada jam tertentu (jam sibuk),

dan untuk kendaraan tertentu, menerapkan road pricing atau parking policy.

4. Merubah tujuan perjalanan akhir

Hal ini dapat dilakukan dengan cara rayonisasi sekolah, pembangunan pusat-pusat pelayanan primer dan sekunder, membangun jaringan jalan baru, menerapkan Parking Policy atau Road Pricing.

5. Merubah keinginan melakukan perjalanan

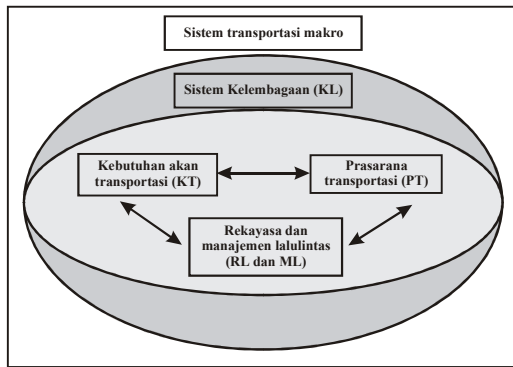
Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan Road Pricing atau Parking Policy.

Dalam mengimplementasikan manajemen lalu lintas ini, maka perlu didukung oleh buku manual yang telah diterbitkan oleh Direktorat Bina Marga yaitu Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997 (MKJI 97). Dalam buku manual ini tersaji cara-cara mengevaluasi baik kapasitas jalan maupun persimpangan yang sekaligus dapat mengukur kinerja pelayanan jalan maupun persimpangan.

Transportasi Sebagai Suatu Sistem

Sistem adalah gabungan beberapa komponen atau obyek yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi, maka transportasi dapat dikatakan sebagai suatu sistem. Sehingga sistem transportasi suatu wilayah dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang terdiri dari prasarana/sarana dan sistem pelayanan yang memungkinkan adanya pergerakan ke seluruh wilayah.

Transportasi dalam arti luas harus dikaji dalam bentuk kajian sistem secara menyeluruh (makro) yang dapat dipecahkan menjadi beberapa sistem transportasi yang lebih kecil (mikro) yang saling terkait dan saling mempengaruhi seperti terlihat pada Gambar berikut :



Gambar 2. Sistem Transportasi Makro (Sumber : O.Tamin 1997)

Sistem transportasi makro tersebut adalah :

- a. Sistem Kebutuhan akan Transportasi (KT)

Sistem Kebutuhan akan Transportasi (KT) merupakan sistem pola tata guna lahan yang terdiri dari sistem pola kegiatan sosial, ekonomi, kebudayaan, dan lain-lain.

- b. Sistem Prasarana Transportasi (PT)

Peranan sistem jaringan transportasi sebagai prasarana perkotaan mempunyai dua tujuan utama yaitu sebagai alat untuk mengarahkan pembangunan perkotaan dan sebagai prasarana bagi pergerakan orang dan barang yang timbul akibat adanya kegiatan di daerah perkotaan tersebut.

- c. Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas (RL dan ML)

Interaksi antara Kebutuhan Transportasi dan Sistem Prasarana Transportasi akan menghasilkan pergerakan manusia dan/atau barang. Sistem pergerakan tersebut diatur oleh Sistem Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas, agar tercipta sistem pergerakan

yang aman, cepat, nyaman, murah, handal sesuai dengan lingkungan.

- d. Sistem Kelembagaan (KLG)

Menentukan kebijakan yang diambil berhubungan dengan sistem kegiatan, sistem jaringan dan sistem pergerakan dari transportasi. Sistem ini merupakan gabungan dari pihak pemerintah, swasta dan masyarakat dalam suatu lembaga atau instansi terkait.

Prasarana Transportasi

Sistem prasarana transportasi harus dapat digunakan dimanapun dan kapanpun. (Tamin 1997). Ciri utama prasarana transportasi adalah melayani pengguna, bukan berupa barang atau komoditas, sedangkan sarana transportasi merupakan alat atau moda yang dipergunakan untuk melakukan pergerakan dari suatu tempat menuju tempat yang lain.

Oleh karena itu sangat penting mengetahui secara akurat besarnya kebutuhan transportasi dimasa yang akan datang sehingga kita dapat menghemat sumber daya dengan mengelola sistem prasarana yang dibutuhkan.

Jalan

Beberapa klasifikasi jalan menurut Tata Cara Standar Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TCSPGJAK 1997) dan Undang-undang No. 26 , 1985 adalah sebagai berikut :

Pedoman utama fungsi jalan seperti yang dijabarkan dalam Peraturan Pemerintah No. 26 (pasal 4 s.d. 12) tahun 1985 dan Undang – Undang No. 13 tahun 1980 tentang jalan adalah sebagai berikut :

Sistem jaringan jalan di Indonesia dibagi atas :

Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem jaringan jalan primer disusun mengikuti ketentuan peraturan tata ruang dan struktur pengembangan wilayah tingkat nasional, yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi sebagai berikut :

- a. Dalam satuan wilayah pengembangan menghubungkan secara menerus kota jenjang kesatu, kota jenjang kedua, kota jenjang ketiga dan kota jenjang di bawahnya.
- b. Menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kesatu antar satuan wilayah pengembangan.

menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua.

- b. Jalan Kolektor Primer

Jalan kolektor primer menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan jenjang ketiga.

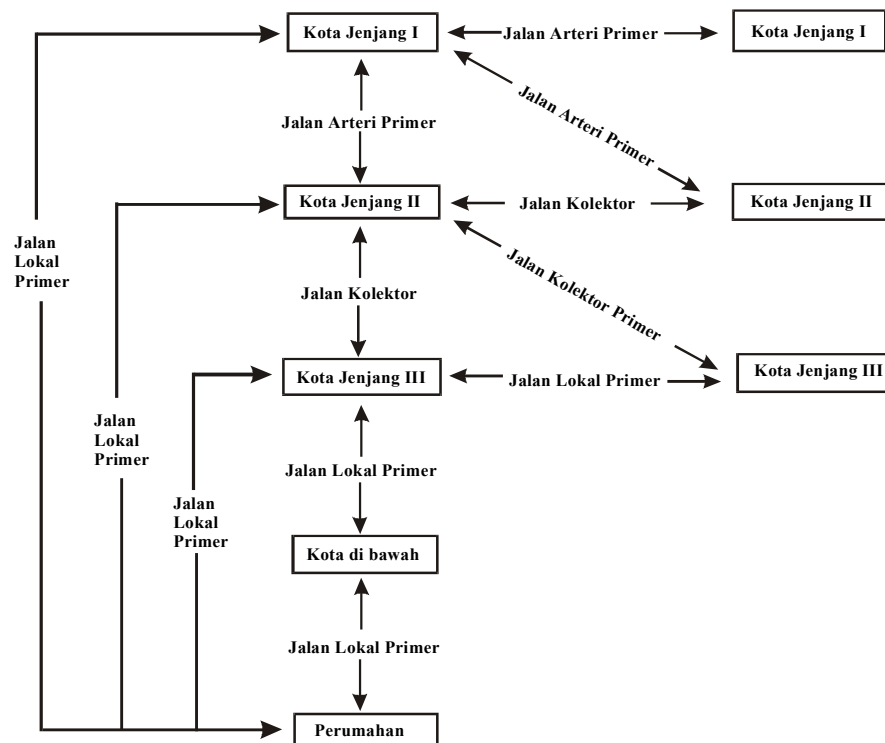
- c. Jalan Lokal Primer

Jalan lokal primer menghubungkan kota jenjang kesatu dengan persil atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan persil atau menghubungkan kota jenjang ketiga dengan persil atau di bawah jenjang ketiga sampai persil.

Berdasarkan fungsi/peranan jalan dibagi atas :

- a. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer menghubungkan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan atau



Gambar 3. Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder disusun mengikuti ketentuan tata ruang kota yang menghubungkan kawasan-kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua dan seterusnya sampai ke perumahan.

Berdasarkan fungsi/peranan jalan dibagi atas :

a. Jalan Arteri Sekunder

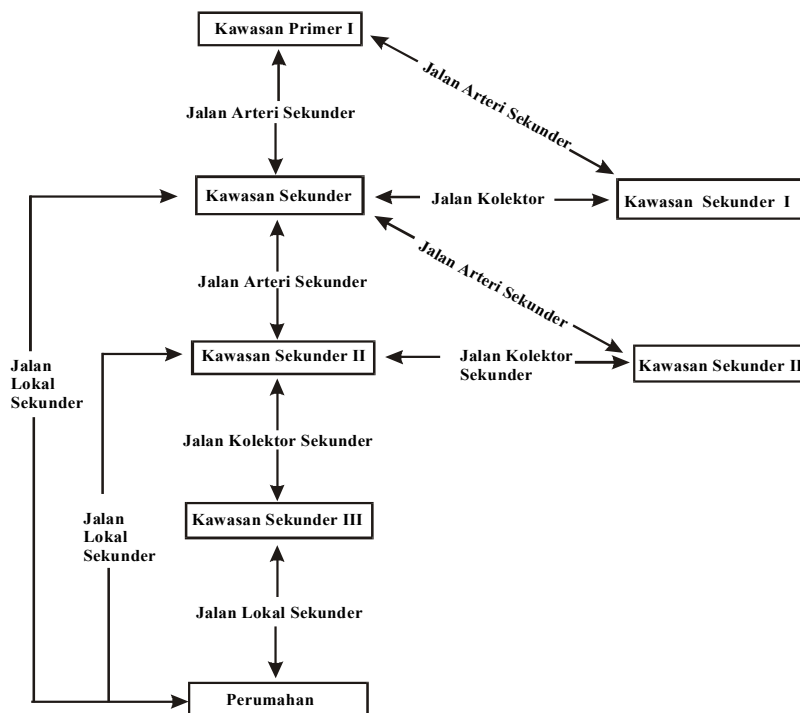
Jalan arteri sekunder menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan sekunder kesatu atau kawasan sekunder kesatu dengan sekunder kedua.

b. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan kolektor sekunder menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

c. Jalan Lokal Sekunder

Jalan lokal sekunder menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder-ketiga dengan perumahan dan seterusnya.



Gambar 4. Sistem Jaringan Jalan Sekunder (Sumber Buku Panduan Bi Kot No. 010/T/BKNT/1990)

Kebutuhan Lajur Lalu Lintas

Lajur adalah bagian jalur lalu lintas yang memanjang, dibatasi oleh marka lajur jalan, memiliki lebar yang cukup untuk dilewati suatu

kendaraan bermotor sesuai dengan kendaran rencana. Jumlah lajur ditetapkan dengan mengacu pada MKJI berdasarkan tingkat kinerja yang direncanakan, dimana untuk suatu ruas

jalan dinyatakan oleh rasio antara volume terhadap kapasitas yang nilainya tidak lebih dari 0,75. Kriteria lebar lajur jalan ideal disajikan pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Lebar Lajur Jalan Ideal

| FUNGSI | KELAS | LEBAR LAJUR IDEAL (m) |
|----------|-------------|-----------------------|
| Arteri | I | 3,75 |
| | II,III A | 3,50 |
| Kolektor | III A,III B | 3,00 |
| | III C | 3,00 |

Sumber : TCPGJAK tahun 1997

Evaluasi Kebutuhan Lajur

Pada evaluasi kebutuhan lajur bertujuan untuk mengidentifikasi lebih jelas tentang ruas jalan yang dievaluasi, yang nantinya akan kita dapat data-data seperti penentuan segmen, kondisi lalu lintas dan lingkungan yang ada atau dituju, yang kemudian diolah ke dalam perhitungan berdasarkan MKJI 1997.

Aktivitas Samping Jalan (Hambatan Samping)

Banyaknya aktivitas samping jalan di Indonesia memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap arus lalu lintas bahkan mungkin bisa menimbulkan konflik lalu lintas yang sangat besar. Jenis aktivitas samping jalan yang mempengaruhi arus lalu lintas adalah seperti yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis aktivitas samping jalan

| Jenis Aktivitas Samping Jalan | Simbol | Faktor bobot |
|-------------------------------|--------|--------------|
| Pejalan kaki | PED | 0,6 |
| Parkir, kendaraan berhenti | PSV | 0,8 |
| Kendaraan masuk + keluar | EEV | 1,0 |
| Kendaraan lambat | SMV | 0,4 |

Sumber : MKJI 1997

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melintas suatu titik di suatu ruas jalan pada interval waktu tertentu yang dinyatakan dalam satuan kendaraan atau mobil penumpang (smp).

Beberapa hal yang berhubungan dengan volume lalu lintas yang digunakan dalam analisa maupun perhitungan lalu lintas dalam penelitian ini antara lain :

- a. Volume lalu lintas per jam
- b. Volume jam puncak
- c. Rate of Flow merupakan nilai ekuivalen dari volume lalu lintas perjam, dimana dihitung dari jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari suatu lajur atau segmen jalan selama interval waktu kurang dari satu jam, biasanya 15 menit.

Nilai Konversi Kendaraan

Ekuivalen mobil penumpang (emp) adalah faktor dari berbagai tipe kendaraan dibandingkan terhadap kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruh terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus campuran.

Dalam menentukan satuan mobil penumpang (smp) untuk jalan dalam kota dibedakan menjadi 4 (MKJI 1997), yaitu :

- a. Kendaraan ringan (meliputi mobil penumpang, mini bus, truck pick up dan jeep)
- b. Kendaraan berat (meliputi truk dan bus)
- c. Sepeda motor
- d. Kendaraan tak bermotor

Pertumbuhan lalu lintas

Untuk memperkirakan pertumbuhan lalu lintas di masa yang akan datang dapat dihitung dengan menggunakan rumus Regresi Linear Sederhana. Data yang akan dicari tingkat pertumbuhannya dijadikan variabel tidak bebas.

Kapasitas Jalan

Kapasitas Jalan didefinisikan sebagai

arus maksimum suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan persatuan jam pada kondisi yang tertentu. Untuk jalan 2-lajur 2 arah, kapasitas ditentukan untuk arus 2 arah (kombinasi dua arah). Sedangkan untuk jalan dengan banyak lajur arus dipisahkan per arah perjalanan dan kapasitas ditentukan per lajur. Kapasitas ini dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp).

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan atau Degree of Saturation (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

Jika nilai $DS < 0,75$ maka jalan tersebut masih layak, tetapi jika $DS > 0,75$ maka diperlukan penanganan pada jalan tersebut untuk mengurangi kepadatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

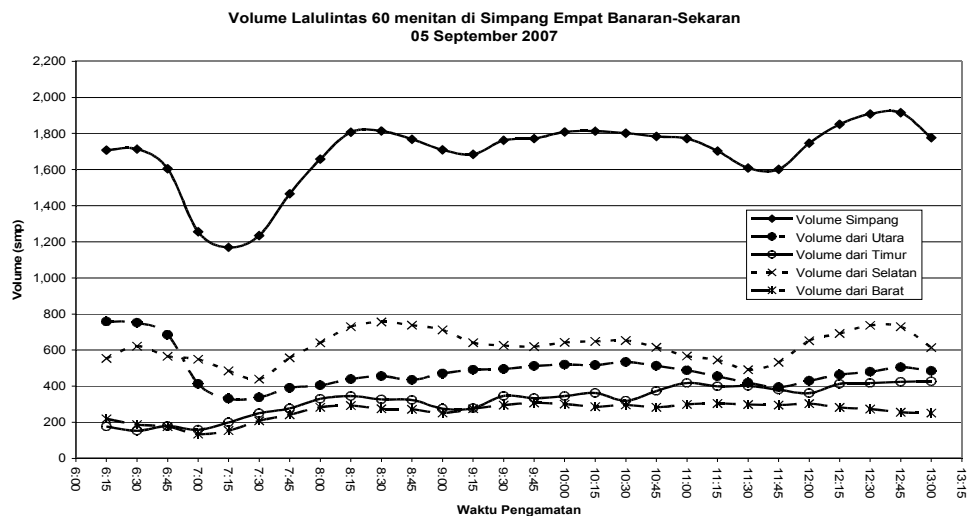
Hasil Pengamatan

Dari hasil survei lalulintas yang dilaksanakan tanggal 5-7 September 2007, didapatkan rekapitulasi volume lalulintas 60 menitan sebagaiberikut :

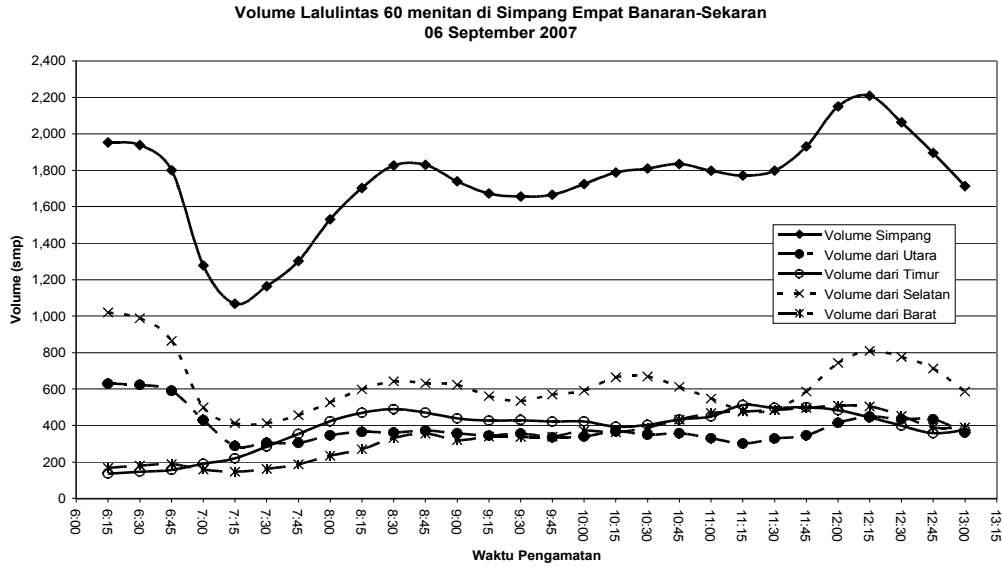
Tabel 3. Volume Lalulintas Jam Puncak 60 Menitan

| Awal | Akhir | U | | | Vol. U |
|-------|-------|----------------|----------|-----------|----------|
| | | Lurus (S) | Kiri (T) | Kanan (B) | |
| 12:45 | 13:45 | 334 | 82 | 89 | 505 |
| 12:15 | 13:15 | 246 | 91 | 112 | 449 |
| 10:00 | 11:00 | 317 | 96 | 99 | 512 |
| | | B | | | Vol. B |
| | | Lurus (T) | Kiri (U) | Kanan (S) | |
| 12:45 | 13:45 | 43 | 61 | 152 | 256 |
| 12:15 | 13:15 | 123 | 100 | 282 | 505 |
| 10:00 | 11:00 | 69 | 95 | 216 | 380 |
| | | S | | | Volume S |
| | | Lurus (U) | Kiri (B) | Kanan (T) | |
| 12:45 | 13:45 | 323 | 191 | 216 | 730 |
| 12:15 | 13:15 | 259 | 259 | 291 | 809 |
| 10:00 | 11:00 | 337 | 234 | 262 | 833 |
| | | T | | | Volume T |
| | | Lurus (B) | Kiri (S) | Kanan (U) | |
| 12:45 | 13:45 | 61 | 259 | 104 | 424 |
| 12:15 | 13:15 | 99 | 244 | 102 | 445 |
| 10:00 | 11:00 | 65 | 222 | 100 | 387 |
| | | Volume simpang | | | |
| 12:45 | 13:45 | 1915 | | | |
| 12:15 | 13:15 | 2208 | | | |
| 10:00 | 11:00 | 2112 | | | |

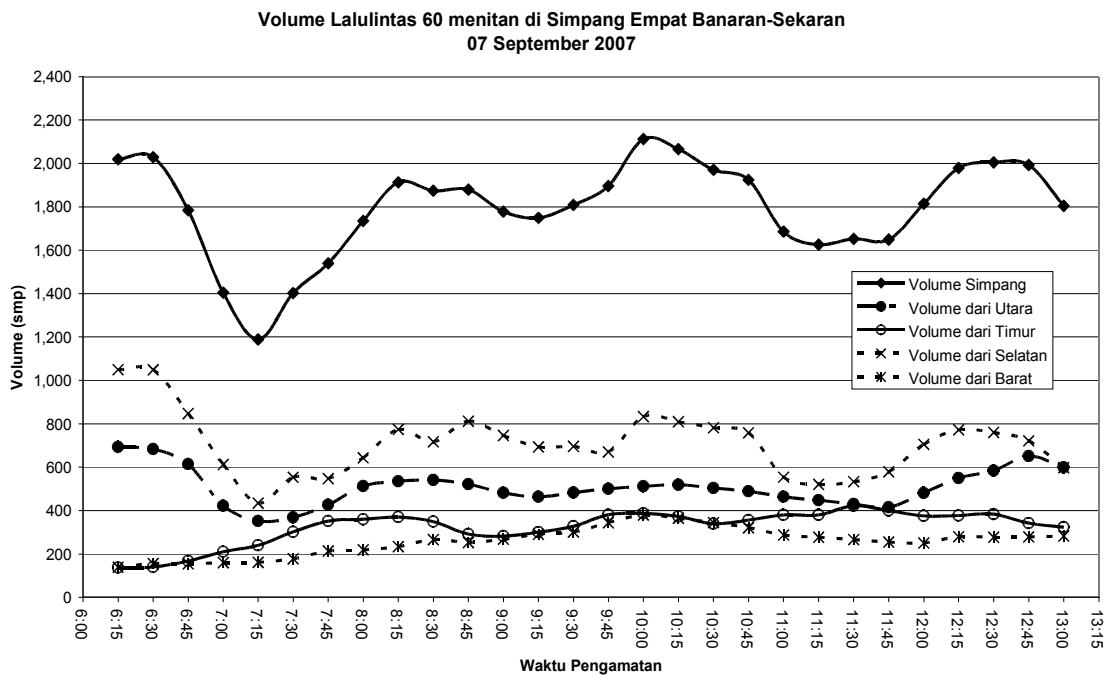
Sumber: Data Hasil Pengamatan



Gambar 5. Volume Lalulintas 60 menitan di Simpang Empat Banaran-Sekaran



Gambar 6. Volume Lalulintas 60 menit di Simpang Empat Banaran-Sekaran



Gambar 7. Volume Lalulintas 60 menit di Simpang Empat Banaran-Sekaran

Dari hasil tersebut diambil volume pada jam 12.15 – 13.15 sebagai volume jam perencanaan.

Alternatif

Dengan memperhatikan karakteristik masyarakat sekitar simpang, dengan

pertimbangan-pertimbangan simpang harus dinamis (tidak kaku) pengaturannya, pengaturan berdasarkan kesepakatan pengguna jalan, perawatan minimal. Karenanya, ditetapkan tiga alternatif pemecahan masalah :

- menggunakan kondisi saat ini (do nothing)
- perbaiki geometrik dan kelengkapan jalan
- pembuatan jalinan bundaran.

Pembuatan simpang bersinyal tidak menjadi alternatif karena volume lalu lintas yang terlalu kecil dan fluktuatif

Desain

Alternatif Pertama

Pada alternatif pertama, tidak ada perubahan apapun pada kondisi sekitar. Desain pada alternatif ke dua dan tiga, mengacu pada peraturan yang ada.

Alternatif Kedua

Jari-jari lengkung tikungan dibuat sesuai dengan Tata Cara Perencanaan Persimpangan Sederhana Jalan Perkotaan, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Pembinaan Jalan Kota. sebesar 9 meter. Trotoar untuk mengurangi gangguan samping selebar 3 meter. Bahu jalan diperkeras selebar 2 meter. Perbaiki drainase dengan menambahkan saluran air selebar 1,5 meter. dan pemberian ambang pengaman sesuai Peraturan Pemerintah nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan.

Alternatif Ketiga

Alternatif ketiga menggunakan desain yang mirip dengan alternatif kedua, hanya saja jari-jari lengkung yang digunakan sebesar 30 meter, karena golongannya bukan simpang sederhana lagi.

Tabel 4. Desain Geometrik Bundaran

| | Bagian | Lebar masuk | | Lebar jalinan | Panjang jalinan |
|--|---------|-------------|------------|---------------|-----------------|
| | | Pendekat 1 | Pendekat 2 | | |
| | jalinan | | | WW | LW |

| | Bagian | Lebar masuk | | Lebar jalinan | Panjang jalinan |
|---|--------|-------------|---|---------------|-----------------|
| | | | | | |
| 1 | UT | 3,5 | 7 | 7 | 31,42 |
| 2 | TS | 3,5 | 7 | 7 | 29,05 |
| 3 | SB | 3,5 | 7 | 7 | 31,42 |
| 4 | BU | 3,5 | 7 | 7 | 29,02 |

UT = Utara-Selatan

Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan dengan referensi Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, didapatkan hasil sebagai berikut :

a. Alternatif Pertama dan Kedua

Tabel 5. Hasil Perhitungan Kinerja Simpang

| Pilihan | Derajat kejenuhan (DS) | Tundaan lalu- lintas simpang |
|---------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 0,74 | 8,01 |
| 2 | 0,68 | 7,11 |
| Pilihan | Tundaan lalu- lintas Jl.Mayor | Tundaan lalu- lintas Jl.Minor |
| 1 | 5,94 | 10,87 |
| 2 | 5,29 | 22,28 |
| Pilihan | Tundaan geometrik simpang | Tundaan simpang |
| 1 | 4,25 | 12,27 |
| 2 | 4,97 | 12,08 |
| Pilihan | Peluang antrian (%) Max | Min |
| 1 | 44,68 | 22,24 |
| 2 | 38,71 | 18,94 |

Jika dilihat begitusaja, sebenarnya kinerja pada alternatif pertama masih dibawah jenuh, meski bisa dikatakan nyaris jenuh. Untuk alternatif kedua, kinerja simpang membaik, namun kecil sekali. Untuk derajat kejenuhan, hanya turun 0,06, peluang antrian turun sekitar 6 % , suatu penurunan yang tidak berdampak besar. Perlu diingat, kinerja tersebut adalah kinerja untuk kondisi saat ini.

Jika model distribusi pergerakan tersebut kita tumbuhkan untuk 5 tahun kedepan, hasil

perhitungan kinerjanya bisa kita lihat pada tabel berikut ini :

Tabel 6. Hasil Perhitungan Kinerja Simpang Tahun ke-5 , Alternatif Pertama

| Pilihan | Derajat kejenuhan (DS) | Tundaan lalu- lintas simpang |
|---------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 1,2 | 35,41 |
| Pilihan | Tundaan lalu- lintas JI.Mayor | Tundaan lalu- lintas JI.Minor |
| 1 | 20,63 | 55,77 |
| Pilihan | Tundaan geometrik simpang | Tundaan simpang (det/smp) |
| 1 | 3,81 | 39,22 |
| Pilihan | Peluang antrian (QP %) max | min |
| 1 | 118,34 | 58,28 |

Dari nilai derajat kejenuhan, tampak bahwa volume sudah melampaui kapasitas simpang, dengan nilai peluang antrian > 100 %, berarti tundaan yang terjadi tidak hanya di simpang, sudah memasuki lengan-lengan simpang disekitarnya.

b. Alternatif Ketiga

Alternatif ketiga berupa pengantian simpang tak bersinyal dengan bundaran memberikan hasil sebagaiberikut :

1) Berikut perhitungan dan hasil dirangkum di bawah:

Kapasitas:

- bagian jalinan U-T : 2955,42 smp / jam
- bagian jalinan T-S : 2769,65 smp / jam
- bagian jalinan S-B : 2955,42 smp / jam
- bagian jalinan S-B : 2772,80 smp / jam

Derajat kejenuhan:

- bagian jalinan U-T : 0,25
- bagian jalinan T-S : 0,25
- bagian jalinan S-B : 0,24
- bagian jalinan S-B : 0,27

Tundaan lalulintas:

- bagian jalinan U-T : 1,16 det / smp
- bagian jalinan T-S : 1,19 det / smp
- bagian jalinan S-B : 1,15 det / smp
- bagian jalinan S-B : 1,26 det / smp

2) Tundaan lalulintas bundaran rata-rata ditentukan sebagai tundaan lalulintas setiap kendaraan masuk.

Tundaan lalulintas bundaran rata-rata : 2,43 det / smp

Tundaan bundaran rata-rata : 6,43 det / smp

3) Peluang antrian bundaran QPR%

- Max 5,24
- Min 2,45

Derajat kejenuhan yang hanya 0,25 memberikan ruang gerak yang baik bagi pengguna jalan, baik saat ini maupun dimasa depan. Peluang terjadinya antrian yang kecil memberikan kinerja bagi lengan-lengan disekitarnya dengan lebih baik.

KESIMPULAN

Kondisi simpang yang ada saat ini sudah nyaris jenuh. Bahkan jika dibiarkan, dalam lima tahun kedepan, dampak tundaan pada simpang, akan menghantarkan pada tundaan lengan-lengan simpang. Fakultas-fakultas cul-de-sac (ilmu pendidikan, sosial, ekonomi, ilmu keolahragaan, teknik) akan terjebak didalamnya, kecuali dibuatkan akses baru.

Perbaikan geometrik dan fasilitas lalulintas tidak banyak membantu pengurangan tundaan. Bahkan akan segera jenuh dikarenakan pertumbuhan kepemilikan kendaraan yang tinggi.

Jalinan bundaran menjanjikan perbaikan yang lebih baik bagi simpang empat lengan

Banaran-Sekaran. Kinerja yang diberikan jauh lebih baik dibandingkan alternatif lain. Ditambah lagi sifatnya yang dinamis, lentur, dan ramah lingkungan, memberikan nilai tambah bagi alternatif yang ketiga ini.

Sesuai dengan Tata cara perencanaan penghentian bus , Nomor. 015/T/BNKT/1990 , Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Pembinaan Jalan Kota. Halte bis diletakkan 60 meter sebelum simpang. Untuk menghindari terganggunya kinerja simpang akibat perilaku antrian kendaraan angkutan umum penumpang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1990, Tata cara perencanaan penghentian bus, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Pembinaan Jalan Kota.
- Anonim, 1991, Tata Cara Perencanaan Persimpangan Sebidang Jalan Perkotaan, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Pembinaan Jalan Kota.
- Anonim, 1991, Tata Cara Perencanaan Persimpangan Sederhana Jalan Perkotaan, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Pembinaan Jalan Kota.
- Anonim, 1997 , Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Dalam Kota, Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum RI.
- Anonim, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum RI.
- Federal Highway Administration, 2000, Highway Capacity Manual Application Guide, U.S. Department of Transportation.
- Federal Highway Administration, 2000, Highway Capacity Manual, U.S. Department of Transportation.
- Federal Highway Administration, June 2001, Geometric Design Practices for European Roads, U.S. Department of Transportation.
- Federal Highway Administration, June, Roundabouts: An Informational Guide, 2000U.S. Department of Transportation.
- OECD, 1997, Organisation for Economic Co-operation and Development & European Conference of Ministers of Transport, Internalising the Social Costs of Transport.
- Office of Transportation Management, Federal Highway Administration, 2003, Low Cost Traffic Engineering Improvements: A Primer, U.S. Department of transportation.
- Ofyar Z Tamin, 1997, Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Penerbit ITB.
- Peraturan Pemerintah nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan.
- The World Bank, 2000, Roads and the Environment: A Handbook , The World Bank Press.
- Undang-undang Nomor 14 Tahun 1992 tentang Lalu-lintas dan Angkutan Jalan.